



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

21 Aktenzeichen: 196 44 509.4-22
22 Anmeldetag: 25. 10. 96
43 Offenlegungstag: 30. 4. 97
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 12. 5. 99

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

30 Unionspriorität:

280167/95 27. 10. 95 JP
281634/95 30. 10. 95 JP

73 Patentinhaber:

Advantest Corp., Tokio/Tokyo, JP

74 Vertreter:

Hoffmann, E., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 82166
Gräfelfing

72 Erfinder:

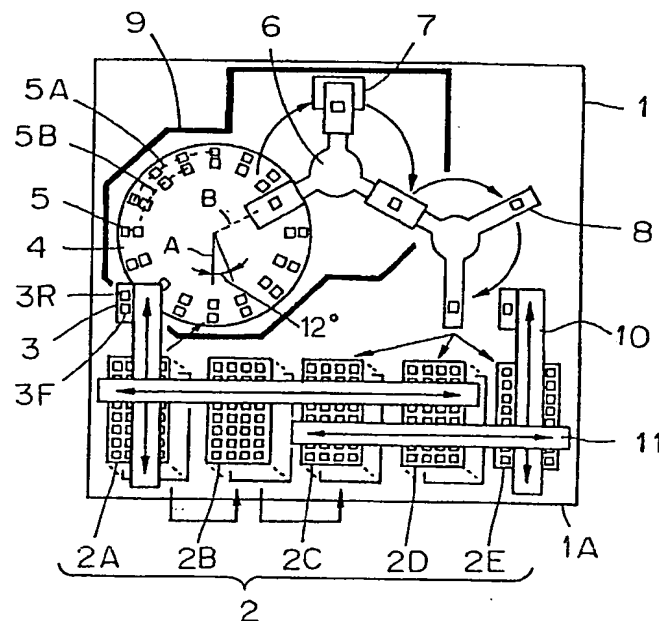
Kiyokawa, Toshiyuki, Kuki, Saitama, JP; Murayama,
Takao, Kumagaya, Saitama, JP

55 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 44 18 142 A1
DE 42 30 175 A1

54 Vorrichtung zum Transportieren und Handhaben von Halbleiterbauelementen

57 Vorrichtung zum Transportieren und Handhaben von Halbleiterbauelementen, bei der zu testende, in einem Tablett (2A) gehaltene Halbleiterbauelemente aufeinanderfolgend an einer Halbleiterbauelemente-Beschickungsposition (A) in eine kreisförmige Anordnung von in einem Drehtisch (4) ausgebildeten Positionierausnehmungen (5) übertragen werden, wobei der Drehtisch (4) zum Transportieren der Halbleiterbauelemente, die in den Positionierausnehmungen (5) gehalten sind, zu einer Position (B) gedreht wird, die benachbart zu einem Testabschnitt (7) liegt, wobei die Halbleiterbauelemente während ihres Transports durch den Drehtisch (4) einer Temperaturbelastung gemäß einer vorbestimmten Temperatur ausgesetzt werden und in der benachbart zu dem Testabschnitt (7) liegenden Position (B) aufeinanderfolgend von dem Drehtisch (4) zu dem Testabschnitt (7) zur Durchführung eines Tests transportiert werden, wobei die Positionierausnehmungen (5), die in dem Drehtisch (4) ausgebildet sind, in N kreisförmigen Reihen (5A, 5B), die auf konzentrischen Kreisen liegen, angeordnet sind, wobei N eine ganze Zahl gleich oder größer als 2 bezeichnet, die zu testenden Halbleiterbauelemente aufeinanderfolgend von dem Tablett (2A) in die Positionierausnehmungen von mindestens einer der N Reihen an der Halbleiterbauelement-Beschickungsstation (A) gebracht werden, das oder die Halbleiterbauelemente dann, wenn jedes der eingebrachten Halbleiterbauelemente aufgrund der Drehung des Drehtischs (4) eine Runde bzw. Umdrehung zurückgelegt hat, in Querrichtung in eine der Positionierausnehmungen einer anderen der N Reihen, die die Halbleiterbauelemente-Beschickungsposition (A) leer erreicht hat, transportiert werden, und zur gleichen Zeit die Positionierausnehmungen, die durch den Transport der Halbleiterbauelemente in Querrichtung geleert worden sind, aufeinanderfolgend an der Halbleiterbauelement-Beschickungsposition (A) mit neuen, von dem Tablett stammenden Halbleiterbauelementen beschickt werden, und die Halbleiterbauelemente, die aufgrund der Drehung des Drehtischs (4) mindestens eine Umdrehung durchgeführt haben, dann, wenn sie zu der Position (B) benachbart zu dem Testabschnitt (7) transportiert sind, aufeinanderfolgend von dem Drehtisch (4) zu dem Testabschnitt (7) gefördert werden.



Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Transportieren und Handhaben von Halbleiterbauelementen (üblicherweise auch als IC-Handler bzw. Chip-Handhabungseinrichtung bezeichnet), die für den Einsatz bei einem IC-Testgerät bzw. Chip-Testgerät (üblicherweise als Chip-Tester bezeichnet) zum Testen von Halbleiterbauelementen wie etwa integrierten Halbleiterschaltungselementen (im folgenden als integrierte Schaltungen IC bzw. Chips bezeichnet) als typisches Beispiel für Halbleiterbauelemente geeignet ist und zum Transportieren von Chips zu einem Testabschnitt, zum Transportieren der getesteten Chips aus dem Testabschnitt und zum Aussortieren desselben geeignet ist. Insbesondere bezieht sich die vorliegende Erfindung auf eine Vorrichtung zum Transportieren und Handhaben von Halbleiterbauelementen, die im Stande ist, Halbleiterbauelemente einer Atmosphäre mit einer vorbestimmten Temperatur für eine ausreichend lange Zeitspanne vor der Durchführung des Tests auszusetzen.

Vorrichtungen, mit denen Halbleiterbauelemente von einer Handhabungseinrichtung zu einer Testeinrichtung transportiert und, nachdem sie getestet wurden, von der Testeinrichtung zur Weiterverarbeitung, z. B. zur Sortierung, zurücktransportiert werden sind bekannt. Die DE 44 18 142 A1 offenbart beispielsweise eine Vorrichtung, mit der Halbleiterbauelemente von einem Förderband abgenommen, zu einer Testeinrichtung befördert und nach dem Testen zum Förderband zurück gebracht werden. Die DE 42 30 175 A1 offenbart eine Vorrichtung zur automatischen Entladung von Test- und Sortieranlagen und befaßt sich mit dem Problem, auf einfache Weise die getesteten bzw. sortierten Bauelemente in verschiedene Kanäle einzuleiten.

Zum besseren Verständnis der später im einzelnen beschriebenen Erfindung soll anhand von Fig. 6 zunächst der allgemeine Aufbau eines Beispiels einer Vorrichtung zum Transportieren und Handhaben von Halbleiterbauelementen (im nachfolgenden als Chip-Handhabungsvorrichtung bezeichnet) beschrieben werden, die als "Horizontales Transportsystem" bezeichnet wird. Eine Mehrzahl von allgemein mit dem Bezugszeichen 2 bezeichneten Tablettgruppen ist auf einem Rahmen oder einer Plattform 1, die eine Basis bildet, entlang der unteren Seite 1A derselben gemäß der Darstellung in der Zeichnung angeordnet. Jedes Tablett in der Tablettgruppe 2 ist dazu ausgelegt, je nach Bedarf mit Chips beschickt zu werden. Jede Tablettgruppe 2A-2E besteht aus einer Anzahl von Tablets, die vertikal übereinander gestapelt sind. Die gemäß der Zeichnung ganz links dargestellte Tablettgruppe 2A ist an einem Beladeabschnitt angeordnet. Die Tablets der Gruppe 2A in dem Beladeabschnitt werden mit Chips beschickt, die anschließend einem Test unterzogen werden (zu testende Chips bzw. ICs).

Ein Trägerarm 3 nimmt bei diesem Beispiel jeweils einen Chip einzeln von dem obersten Tablett der gestapelten Tablettgruppe 2A und transportiert ihn zu und auf einen Drehtisch 4, der als "Durchwärme- bzw. Temperaturvergleichsmäßigungsstufe" bezeichnet wird. Eine Reihe von Positionierausnehmungen 5 zum Definieren der Position für die Aufnahme der Chips ist in dem Drehtisch 4 in gleichen Winkelabständen auf einem konzentrischen Kreis ausgebildet. Jede Positionierausnehmung 5 besitzt im wesentlichen quadratische Gestalt und ist auf vier Seiten von nach oben geneigten Wänden umgeben. Jedesmal, wenn sich der Drehtisch 4 um einen Teilungsabstand in der Richtung des Uhrzeigersinns bei dem dargestellten Beispiel dreht, läßt der Trägerarm 3 einen Chip nach unten in eine der Positionierausnehmungen 5 fallen.

Das Bezugszeichen 6 bezeichnet einen Kontaktarm zum Transportieren der durch den Drehtisch 4 geförderten Chips jeweils einzeln nacheinander zu einem Testabschnitt 7. Genauer gesagt ist der Kontaktarm 6 dazu ausgelegt, einen Chip aus jeder der Positionieröffnungen 5 in dem Drehtisch 4 durch Vakuum- bzw. Unterdruckansaugung aufzunehmen und diesen zu dem Testabschnitt 7 zu transportieren. Der Kontaktarm 6 weist drei Arme auf und bewirkt durch Umdrehung dieser drei Arme die Vorgänge des sequentiellen Übertragens der Chips zu dem Testabschnitt 7 und des sequentiellen Transportierens der Chips, die in dem Testabschnitt 7 getestet worden sind, zu einem Übertragungsarm 8, der an einem Ausgang des Testabschnitts angeordnet ist. Es ist anzumerken, daß der Drehtisch 4, der Kontaktarm 6 und der Testabschnitt 7 in einer Konstanttemperaturkammer oder einer thermostatischen Kammer 9 enthalten sind, so daß die zu testenden Chips dem Test in der Kammer 7 unterzogen werden können, während sie bei einer vorbestimmten Temperatur gehalten werden. Das Innere der konstante Temperatur besitzenden Kammer wird temperaturgesteuert, so daß sie bei einer vorab festgelegten hohen oder niedrigen Temperatur gehalten wird, um hierdurch die zu testenden Chips einer vorbestimmten Temperaturbelastung auszusetzen. Chips, die aus der konstante Temperatur besitzenden Kammer 9 durch den an dem Auslaß der Kammer angeordneten Übertragungsarm 8 herausgenommen werden, werden auf der Grundlage der Testergebnisse aussortiert und in einer zugehörigen von bei diesem Beispiel drei Tablettgruppen 2C, 2D und 2E gespeichert, die in einem Entladeabschnitt angeordnet sind. Zum Beispiel werden nicht auslegungskonforme oder schlechte Chips (Chips, die einen Defekt oder Fehler aufweisen) in einem Tablett der am weitesten rechts liegenden Tablettgruppe 2E gespeichert, während auslegungskonforme oder gute Chips (Chips ohne Defekt oder Fehler) in einem Tablett der Tablettgruppe 2D auf der linken Seite der Tablettgruppe 2E gespeichert werden, und Chips, bei denen festgelegt wurde, daß sie ein erneutes Testen erfordern, in einem Tablett der Tablettgruppe 2C auf der linken Seite der Tablettgruppe 2D gespeichert werden. Dieses Sortieren wird durch Trägerarme 10 und 11 bewerkstelligt.

Die Tablettgruppe 2B, die an der zweiten Stelle von der linken Seite aus gesehen angeordnet ist, ist eine leere Tablettgruppe, die an einem Pufferabschnitt zum Aufnehmen von Tablets angeordnet ist, die in dem Beladeabschnitt von Chips entleert worden sind. Wenn das oberste Tablett irgendeines der Tablettstapel der Tablettgruppen 2C, 2D und 2E in dem Entladeabschnitt mit Chips gefüllt ist, wird ein Tablett dieser leeren Tablettgruppe 2B zu der Oberseite des entsprechenden Tablettstapels transportiert, um für die Aufnahme von Chips in ihm verwendet zu werden.

Bei der in Fig. 6 dargestellten Chip-Handhabungsvorrichtung weist der Drehtisch 4 lediglich eine Reihe von Positionieröffnungen 5, die in gleichen Winkelabständen angeordnet sind, zur Definierung der Positionen für die Aufnahme der Chips auf, die auf einem konzentrischen Kreis angeordnet sind, derart, daß der Trägerarm 3 jedesmal dann, wenn sich der Drehtisch 4 um einen Teilungsabstand in der Uhrzeigerrichtung gedreht hat, einen Chip in eine der Positionierausnehmungen 5 einbringt. Man kann sich darüber hinaus auch eine weitere Art einer Chip-Handhabungsvorrichtung gemäß der Darstellung in Fig. 7 vorstellen, bei der der Drehtisch 4 zwei Reihen von winkelmäßig gleich beabstandeten Positionierausnehmungen 5 aufweist, die in ihm auf konzentrischen Kreisen ausgebildet sind. Bei der zuletzt genannten Ausgestaltung transportiert der Trägerarm 3 zwei zu testende Chips zu einem Zeitpunkt von einem Tablett, das in dem Beladeabschnitt angeordnet ist, und bringt bei jeder

inkrementalen Drehung (ein Teilungsabstand) des Drehtisches 4 zwei Chips in zwei entsprechende Positionierausnehmungen 5 der beiden Reihen ein. Die in Fig. 7 gezeigte Chip-Handhabungsvorrichtung ist mit der in Fig. 6 gezeigten Handhabungsvorrichtung identisch, mit der Ausnahme, daß der Kontaktarm 6, der Übertragungsarm 8 an der Ausgangsseite und der Trägerarm 10 dazu ausgelegt sind, zwei Chips zu einem Zeitpunkt zu handhaben, und daß der Testabschnitt 7 ebenfalls dazu ausgelegt ist, die Untersuchung von zwei Chips zu einem jeweiligen Zeitpunkt durchzuführen. Demgemäß sind die entsprechenden Teile der Ausgestaltung gemäß Fig. 6 mit denselben Bezugszeichen versehen und werden nicht nochmals erläutert.

Hierbei ist anzumerken, daß bei der in Fig. 6 gezeigten Chip-Handhabungsvorrichtung ein zu testender Chip auf dem Drehtisch durch den Trägerarm 3 bei einer winkelmäßigen Position (A) aufgebracht wird und von dem Drehtisch 4 durch den Kontaktarm 6 bei einer Winkelposition (B) zu dem Testabschnitt 7 gefördert wird. Der Chip wird während seines Transports durch den Drehtisch 4 um ungefähr 240° von der Position (A) zu der Position (B) auf die Temperatur in der konstante Temperatur besitzenden Kammer 9 erwärmt (oder gekühlt).

Üblicherweise sind 20 Positionierausnehmungen 5 in dem winkelmäßigen Bereich von 240° angeordnet, da die Positionierausnehmungen 5 in dem Drehtisch 4 mit einem Teilungsabstand (Winkelintervall) von ungefähr 12° auf einem konzentrischen Kreis ausgebildet sind. Es ist anzumerken, daß die Zeit, die der Chip für die Durchführung des Tests in dem Testabschnitt 7 benötigt, verhältnismäßig kurz ist und zum Beispiel in der Größenordnung von wenigen Sekunden liegt. Falls der Drehtisch 4 synchron mit der Testdauer in dem Testabschnitt 7 gedreht wird, erreichen Chips verhältnismäßig großer Größe eventuell nicht die Solltemperatur in der konstante Temperatur aufweisenden Kammer 9 innerhalb der Zeitspanne, während der sie von der winkelmäßigen Position (A) zu der Position (B) bewegt werden, was durch den kurzen Transportabstand zwischen den beiden Positionen (A) und (B) bedingt ist. Aus diesen Gründen kann trotz der Tatsache, daß der Test in dem Testabschnitt 7 bereits abgeschlossen ist, eine Wartezeit erforderlich sein, bis die nachfolgend zu testenden Chips auf eine vorbestimmte Temperatur erwärmt (oder abgekühlt) sind, was zu einer unerwünschten Erhöhung der für das Testen erforderlichen Zeitdauer führt.

In ähnlicher Weise wird auch bei der in Fig. 7 gezeigten Chip-Handhabungsvorrichtung ein zu testender Chip auf dem Drehtisch 4 bei einer Winkelposition (A) aufgebracht und von dem Drehtisch 4 bei einer Winkelposition (B) zu dem Testabschnitt 7 transportiert, wobei der Chip hierbei durch den Drehtisch 4 um ungefähr 240° transportiert wird. Da zwei Reihen von Positionierausnehmungen 5, die auf konzentrischen Kreisen in dem Drehtisch 4 liegen, ebenfalls mit einem Teilungsabstand von ungefähr 12° angeordnet sind, sind 20 Positionierausnehmungen 5 innerhalb des Winkelbereichs von 240° vorhanden. Demzufolge können wie im Fall der in Fig. 6 gezeigten Chip-Handhabungsvorrichtung relativ große Chips die geplante Temperatur eventuell innerhalb der Zeitspanne nicht erreichen, während der sie von der Winkelposition (A) zu der Position (B) bewegt werden, da der Transportweg zwischen den beiden Positionen (A) und (B) zu kurz ist. Daher kann trotz der Tatsache, daß der Test in dem Testabschnitt 7 bereits beendet ist, ein Warteintervall erforderlich sein, bis die nachfolgend zu testenden Chips auf eine vorbestimmte Temperatur erwärmt (oder abgekühlt) sind, was zu einer unerwünschten langen Zeitspanne, die für das Testen erforderlich ist, führt.

Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vor-

richtung zum Transportieren und Handhaben von Halbleiterbauelementen zu schaffen, die zu testende Halbleiterbauelemente einer Atmosphäre mit einer vorbestimmten Temperatur für eine ausreichend lange Zeitspanne aussetzen kann, so daß der Testvorgang bezüglich der Halbleiterbauelemente in bzw. mit der Testperiode in dem Testabschnitt wiederholt werden kann, indem der Drehtisch synchron mit der Testperiode bzw. Testzeitdauer in dem Testabschnitt gedreht wird.

Gemäß einem ersten Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung ist eine Vorrichtung zum Transportieren und Handhaben von Halbleiterbauelementen bereit gestellt, die einen Drehtisch enthält, der N Zeilen von in ihm auf konzentrischen Kreisen ausgebildete Positionierausnehmungen enthält (N ist eine ganze Zahl, die gleich oder größer als 2 ist), wobei die Vorrichtung derart ausgelegt ist, daß mit der Aufbringung von zu testenden Halbleiterbauelementen auf den Drehtisch entweder auf mindestens die äußerste oder auf mindestens die innerste Reihe von Positionierausnehmungen begonnen wird und jedes der aufgebrachten, zu testenden Halbleiterbauelemente dann, wenn es eine Runde gemacht und zu der ursprünglichen Position der Aufbringung zurückgekehrt ist, zu jener Position bei einer anderen Zeile von Positionierausnehmungen quer bewegt (übertragen bzw. umgesetzt) wird. Nachdem jedes der aufgebrachten, zu testenden Halbleiterbauelemente mindestens eine Runde zurückgelegt hat, wird jedes der aufgebrachten, zu testenden Halbleiterbauelemente um einen vorbestimmten Winkel von der Umsetzungsposition bzw. Querbewegungsposition zu der Position der Zuführung zu einem Testabschnitt weiter bewegt, wobei es an dieser Position zu dem Testabschnitt transportiert wird. Es ergibt sich somit, daß jedes der Halbleiterbauelemente mindestens eine Umdrehung zuzüglich eines vorbestimmten Drehwinkels ausgehend von der Umsetzungsposition zu der Zuführposition durchführt, bevor es zu dem Testabschnitt transportiert wird.

Bei dem vorstehend beschriebenen Aufbau der Vorrichtung zum Transportieren und Handhaben von Halbleiterbauelementen wird ein zu testendes Halbleiterbauelement auf dem Drehtisch unter Drehung um mindestens eine Umdrehung zuzüglich einer vorbestimmten Winkeldrehung von der Umsetzungsposition zu der Zuführposition transportiert, und dann zu dem Testabschnitt gefördert. Demgemäß steht die Zeitspanne, die für mindestens eine Umdrehung zuzüglich der Zeitspanne, die für die Drehung um den bestimmten Winkel bis zu der Position der Zuführung zu dem Testabschnitt erforderlich ist, zur Ausübung einer der vorbestimmten Temperatur entsprechenden Temperaturbelastung auf die zu testenden Halbleiterbauelemente zur Verfügung. Da diese zusätzliche Zeitspanne für die mindestens eine Umdrehung größer ist als die Zeitdauer für die Drehung um den vorbestimmten Winkel bis zu der Position der Zuführung zu dem Testabschnitt, kann mehr als das Zweifache der Zeitdauer bei der eingangs beschriebenen Vorrichtung zum Anheben oder Absenken der Temperatur der zu testenden Halbleiterbauelemente auf einen vorbestimmten Wert eingesetzt werden. Es ist daher möglich, den zu testenden Bauelementen eine ausreichend lange Zeitspanne für eine korrekte Aufheizung oder Abkühlung zur Verfügung zu stellen, so daß selbst dann kein Problem auftritt, wenn der Drehtisch synchron mit der Testzeitdauer in dem Testabschnitt gedreht wird. Hierdurch kann die Zeitspanne, die zum Testen von Halbleiterbauelementen erforderlich ist, verringert werden.

Gemäß einem zweiten Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung wird eine Vorrichtung zum Transportieren und Handhaben von Halbleiterbauelementen geschaffen, die einen Drehtisch, der eine kreisförmige Anordnung von in ihm ausgebildeten Positionierausnehmungen enthält, von denen

jede eine ausreichende Tiefe zur Aufnahme einer Mehrzahl von zu testenden Halbleiterbauelementen in einem vertikalen Stapel besitzt, einen Elevator bzw. Höhenförderer, der in dem Boden jener Positionierausnehmung zur vertikalen Bewegung der aufeinander gestapelten Halbleiterbauelemente angeordnet ist, und Antriebseinrichtungen aufweist, die an einer Beladeposition, bei der die zu testenden Halbleiterbauelemente in die Positionierausnehmungen auf dem Drehtisch eingebracht werden, und an einer Zufuhrposition angeordnet sind, bei der die zu testenden Halbleiterbauelemente von den Positionierausnehmungen auf dem Drehtisch zu dem Testabschnitt transportiert werden, wobei die Antriebseinrichtungen dazu ausgelegt sind, den Höhenförderer derart anzutreiben, daß dieser an Positionen angehalten werden kann, deren Anzahl derjenigen der aufeinander gestapelten Halbleiterbauelemente entspricht, sowie derart, daß jeder Höhenförderer an der Beladeposition durch die Antriebseinrichtung in eine vorbestimmte Position angehoben wird, derart, daß die Strecke der Abwärtsbewegung, mit der die Halbleiterbauelemente in die Ausnehmungen fallen, konstant gehalten wird, und daß jeder Höhenförderer an der Zufuhrposition durch die Antriebseinrichtung derart bewegt wird, daß eine Vakuum- bzw. Unterdruck-Aufnahmeeinrichtung die Halbleiterbauelemente stets an dem Niveau des obersten der gestapelten Halbleiterbauelemente in jeder der Positionierausnehmungen ergreifen kann.

Bei dem unmittelbar vorstehend beschriebenen Aufbau der Vorrichtung zum Transportieren und Handhaben von Halbleiterbauelementen werden die Halbleiterbauelemente durch den Drehtisch transportiert, wobei eine Vielzahl von Halbleiterbauelementen in jeder der Positionierausnehmungen angeordnet ist. Der Drehtisch wird an der Zufuhrposition bzw. Abgabeposition solange im Stillstand gehalten, bis alle Halbleiterbauelemente, die in einer der Positionierausnehmungen angeordnet sind, zu dem Testabschnitt übertragen und dort getestet sind. Hierdurch ist es möglich, die Drehgeschwindigkeit des Drehtisches entsprechend der Anzahl von Halbleiterbauelementen, die in einer Positionierausnehmung aufgenommen werden können, zu verringern. Als Ergebnis ist es möglich, die Zeitspanne zwischen dem Zeitpunkt, zu dem zu testende Halbleiterbauelemente auf den Drehtisch aufgebracht werden, und dem Zeitpunkt, zu dem sie in der Nähe des Testabschnitts abgenommen werden, zu vergrößern. Demgemäß steht eine ausreichend lange Zeitspanne zur Ausübung einer Temperaturbelastung auf die zu testenden Halbleiterbauelemente zur Verfügung, so daß die Temperatur der Halbleiterbauelemente der auslegungsgemäß gewünschten Temperatur in adäquater Weise angenähert werden kann.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher beschrieben.

Fig. 1 zeigt eine Draufsicht, in der die allgemeine Ausgestaltung eines ersten Ausführungsbeispiels der Chip-Handhabungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung dargestellt ist,

Fig. 2 zeigt eine vergrößerte Querschnittsansicht, in der der Aufbau der hauptsächlichen Teile des ersten Ausführungsbeispiels veranschaulicht ist,

Fig. 3 zeigt eine vergrößerte Querschnittsansicht, in der der Aufbau der hauptsächlichen Teile eines zweiten Ausführungsbeispiels der Chip-Handhabungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung veranschaulicht ist,

Fig. 4 zeigt eine vergrößerte Querschnittsansicht, in der der Aufbau der wesentlichen Teile des zweiten Ausführungsbeispiels der Chip-Handhabungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung dargestellt ist,

Fig. 5 zeigt eine vergrößerte Querschnittsansicht des Auf-

baus der hauptsächlichen Teile des zweiten Ausführungsbeispiels der Chip-Handhabungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung.

Fig. 6 zeigt eine Draufsicht, in der die allgemeine Ausgestaltung eines Beispiels einer Chip-Handhabungsvorrichtung mit horizontalem Transport dargestellt ist, und

Fig. 7 zeigt eine Draufsicht, in der die allgemeine Ausgestaltung eines weiteren Beispiels einer Chip-Handhabungsvorrichtung mit horizontalem Transport dargestellt ist.

Auch wenn die Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf integrierte Schaltungen (ICs bzw. Chips) als typische Vertreter von Halbleiterbauelementen beschrieben werden, ist die vorliegende Erfindung auch bei einer Vorrichtung zum Transportieren und Handhaben von anderen Halbleiterbauelementen als Chips geeignet.

Fig. 1 zeigt den allgemeinen Aufbau eines ersten Ausführungsbeispiels der Chip-Handhabungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind zwei Reihen von Positionierausnehmungen 5, die mit gleichen winkelmäßigen Intervallen beabstandet sind, gemäß der Darstellung in konzentrischen Kreisen in dem Drehtisch 4 ausgebildet. Es können jedoch auch mehr als zwei kreisförmige Anordnungen von Positionierausnehmungen 5 vorhanden sein. Wenn zwei kreisförmige Anordnungen von Positionierausnehmungen 5, die auf konzentrischen Kreisen angeordnet sind, vorhanden sind, ist der Trägerarm 3 mit zwei Aufnehmerköpfen entsprechend der Anzahl von kreisförmigen Anordnungen bzw. Reihen von Positionierausnehmungen versehen. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist ersichtlich, daß der Trägerarm 3 mit zwei Aufnehmerköpfen 3R und 3F versehen ist, von denen einer nahe bei dem distalen, d. h. dem Drehtisch 4 zugewandten Ende und der andere nahe bei dem proximalen, d. h. dem Drehtisch 4 abgewandten Ende des Trägerarms zum Aufnehmen und zum Transportieren eines zu testenden Chips zum Beispiel mit Hilfe einer Vakuumansaugung angeordnet ist.

Der Aufnehmerkopf 3F, der benachbart zum proximalen Ende angeordnet ist, greift zu testende Chips jeweils einen nach dem anderen von dem obersten Tablett der Tablettgruppe 2A in dem Beladeabschnitt ab und transportiert diese zu der winkelmäßigen Position (A), die die Chip-Beschickungsposition bzw. -Beladeposition auf dem Drehtisch 4 darstellt, an der der Aufnehmerkopf den durch Unterdruck gehaltenen Chip freigibt und diesem das Einfallen in eine Positionierausnehmung 5 der äußeren Reihe 5A der beiden auf konzentrischen Kreisen angeordneten Reihen von Positionierausnehmungen ermöglicht. Wenn der Aufnehmerkopf 3F einen Chip von dem obersten Tablett der Tablettgruppe 2A ergreift, bewegt der im Stillstand gehaltene Trägerarm 3 den Aufnehmerkopf 3F nach unten, um hierdurch dessen Ansaugfläche näher zu dem Chip zu bringen, um diesen zu ergreifen. In gleichartiger Weise bewegt der im Stillstand gehaltene Trägerarm 3 dann, wenn der Aufnehmerkopf 3F den durch Unterdruck angesaugten Chip in die Positionierausnehmung 5 an der Chip-Beschickungsstation (A) einfallen läßt, den Aufnehmerkopf 3F vor dem Loslassen des Chips näher zu dem Boden der Positionierausnehmung 5 nach unten. Die Arbeitsweise des anderen Aufnehmerkopfes 3R ist gleichartig wie diejenige des Aufnehmerkopfes 3F.

Sobald der Drehtisch 4 eine Runde vollführt hat, so daß alle Positionierausnehmungen 5 der äußeren Reihe 5A mit zu testenden Chip beschickt sind (das heißt, daß alle Ausnehmungen der äußeren Reihe gefüllt sind), fährt der Aufnehmerkopf 3F dennoch damit fort, einen zu testenden Chip von der Tablettgruppe 2A abzugreifen, wobei der Aufnehmerkopf 3F zusammen mit dem anderen, leeren Aufnehmer-

kopf 3R zu der Chip-Beschickungsposition (A) bewegt wird. Zu diesem Zeitpunkt wird jedoch der leere Aufnehmerkopf 3R zuerst betätigt, um einen Chip, der eine Runde vollführt hat, von der Positionierausnehmung 5 der äußeren Reihe 5A zu ergreifen, wonach der Aufnehmerkopf 3R, der nun den an ihm anhaftenden Chip trägt, zu einer der Positionierausnehmungen 5 der inneren Anordnung bzw. Reihe 5B verschoben wird, während der Aufnehmerkopf 3F, der einen von der Tablettgruppe 2A abgegriffenen, zu testenden Chip trägt, zur gleichen Zeit zu der Position oberhalb der nun geleerten Positionierausnehmung 5 der äußeren Reihe 5A bewegt wird.

Wie in Fig. 2 gezeigt ist, sind die Aufnehmerköpfe 3R und 3F an dem Trägerarm 3 mit einem Abstand angebracht, der gleich groß ist wie der radiale Abstand PY zwischen den konzentrischen Reihen 5A und 5B der Ausnehmungen, derart, daß der distale Aufnehmerkopf 3R und der proximale Aufnehmerkopf 3F jeweils oberhalb der Positionierausnehmungen 5 der inneren Reihe 5B bzw. der äußeren Reihe 5A liegen, so daß sie Chips in die zugeordneten Positionierausnehmungen 5 einfallen lassen können. Es versteht sich jedoch, daß der Abstand zwischen den Aufnehmerköpfen 3R und 3F nicht notwendiger Weise gleich groß sein muß wie der radiale Abstand PY zwischen den konzentrischen Reihen 5A und 5B der Ausnehmungen. Falls der Abstand zwischen den Aufnehmerköpfen 3R und 3F größer ist als der Abstand PY, kann die Ausgestaltung derart getroffen sein, daß der leere Aufnehmerkopf 3R betätigt wird, um einen Chip, der eine Runde vollführt hat, von der Positionierausnehmung 5 der äußeren Reihe 5A abzugreifen, woran sich eine Verschiebung des Aufnehmerkopfes 3F, der einen neuen, an ihm anhaftenden Chip trägt, zu einer Position oberhalb einer der Positionierausnehmungen 5 der äußeren Reihe 5A anschließt, um den Chip in diese fallen zu lassen, wonach der Aufnehmerkopf 3R, der den von der Positionierausnehmung 5 der äußeren Reihe 5A abgegriffenen Chip trägt, zu einer Position oberhalb einer der Positionierausnehmungen 5 der inneren Reihe 5B bewegt wird, um den Chip in diese fallen zu lassen.

Sobald die zu testenden Chips in die jeweiligen Positionierausnehmungen 5 eingebracht sind, wird der Trägerarm 3 zurück zu einer Position oberhalb des obersten Tablett der Tablettgruppe 2A bewegt, um dem Aufnehmerkopf 3F das Ergreifen eines Chips von der Tablettgruppe 2A zu ermöglichen. Der Trägerarm 3 bewegt danach den leeren Aufnehmerkopf 3R zu einer Position oberhalb einer der Positionierausnehmungen 5 der äußeren Reihe 5A in dem Drehtisch 4. In der Zwischenzeit hat sich der Drehtisch 4 um einen Teilungsabstand gedreht, so daß dann, wenn der leere Aufnehmerkopf 3R zu der Position oberhalb der Positionierausnehmung 5 an der Chip-Beschickungsposition (A) der äußeren Reihe 5A zurückgekehrt ist, der nächste zu testende Chip, der unter Transport auf dem Drehtisch 4 eine Runde bzw. Umdrehung zurückgelegt hat, an einer Position unterhalb dieses leeren Aufnehmerkopfes 3R angekommen ist.

Der leere Aufnehmerkopf 3R ergreift dann diesen nächsten, zu testenden Chip und wird gemeinsam mit dem Aufnehmerkopf 3F, der den von der Tablettgruppe 2A abgegriffenen Chip trägt, um die Strecke PY vorwärts bewegt, woraufhin die Aufnehmerköpfe 3R und 3F die hierdurch gehaltenen Chip freigeben, so daß diese in die Positionierausnehmungen 5 der inneren bzw. der äußeren Reihe 5B bzw. 5A fallen können (wie es in Fig. 2 gezeigt ist). Durch Wiederholung dieses Ablaufs können die zu testenden Chips aufeinanderfolgend von den Ausnehmungen der äußeren Reihe 5A zu den Ausnehmungen der inneren Reihe 5B querbewegt bzw. umgesetzt werden.

Wenn der erste der zu testenden Chips, die zu den Aus-

nehmungen der inneren Reihe 5B in Querrichtung transportiert worden sind, an der Winkelposition (B) zur Zuführung des Chip zu dem Testabschnitt 7 ankommt, ergreift der Kontaktarm 6 den zu testenden Chip aus der Ausnehmung der inneren Reihe 5B und transportiert den durch Unterdruck angesaugten Chip zu dem Testabschnitt 7. Chips, die den Test in dem Testabschnitt 7 durchlaufen haben, werden einer nach dem anderen zu dem Übertragungsarm 8 übertragen, der seinerseits die Chips zu dem Trägerarm 10 transportiert. Die getesteten Chips werden dann auf der Grundlage der Testergebnisse aussortiert und mit Hilfe der Trägerarme 10 und 11 in den entsprechenden Tablettgruppen 2C, 2D und 2E in dem Entladeabschnitt gespeichert.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, sind die Positionierausnehmungen 5 der inneren, kreisförmigen Reihe 5B, die in dem Drehtisch 4 ausgebildet sind, tiefer als die Positionierausnehmungen 5 der äußeren, kreisförmigen Reihe 5A ausgebildet. Der Aufnehmerkopf 3F, an dem ein zu testender, von der Tablettgruppe 2A stammender Chip anhaftet, wird an einer Position angehalten, deren Niveau um eine vorbestimmte Strecke höher liegt als die Oberseite des Drehtisches 4, um hierdurch dem anhaftenden Chip das Einfallen in eine der Positionierausnehmungen 5 der äußeren Reihe 5A gemäß der Darstellung in Fig. 2 zu ermöglichen. Dies liegt teilweise daran, daß es erforderlich ist, daß ein Chip aufgrund seines Eigengewichts um eine gewisse Strecke herabfallen kann, damit eine präzise Positionierung in der Ausnehmung sichergestellt ist, und teilweise daran, daß die Leitungsstifte bzw. Kontaktstifte (Anschlüsse) des Chips dann, wenn sich der Aufnehmerkopf 3F zu nahe bei der Positionierausnehmung 5 befinden würde, möglicherweise in Berührung mit den sich verjüngenden bzw. schrägverlaufenden Wänden der Ausnehmung 5 in Berührung kommen könnten und hierdurch verbogen oder in anderer Weise beschädigt werden könnten. Auf der anderen Seite ist es vom Standpunkt des betrieblichen Wirkungsgrads vorzuziehen, daß die vertikalen Bewegungsstrecken der Aufnehmerköpfe 3F, 3R so kurz wie möglich sind, und daß die Bewegungsstrecken der Aufnehmerköpfe zu allen Zeitpunkten gleich groß sind, um hierdurch die Steuerung zu vereinfachen. Aus diesem Grund ist die vertikale Bewegungsstrecke des Aufnehmerkopfes 3F für das Einfallenlassen des Chips in die Ausnehmung 5 auf die gleiche Größe festgelegt wie diejenige zum Aufnehmen des Chips von der Tablettgruppe 2A.

Im Unterschied hierzu führt der andere Aufnehmerkopf 3R gemäß der vorstehenden Beschreibung den Vorgang des Herausgreifens eines zu testenden Chips, der eine Runde durchgeführt hat, aus der Positionierausnehmung 5 der äußeren Reihe 5A und des anschließenden Fallenlassens des angezogenen Chips in die Positionierausnehmung 5 der inneren Reihe 5B durch. Wenn ein Chip aus der Positionierausnehmung 5 der äußeren Reihe 5A herausgegriffen wird, greift der Aufnehmerkopf 3R den Chip mit seinem unteren Ende (Saugende) ab, das bis in die Nähe der Oberseite des Chips abgesenkt ist. Aus Fig. 2 ist ersichtlich, daß der Aufnehmerkopf 3R im wesentlichen bis auf das Niveau der Oberfläche des Drehtisches 4 abgesenkt ist, um den Chip durch Unterdruck anzusaugen. Der Aufnehmerkopf 3R ist folglich in eine Position nach unten bewegt, die niedriger ist als die Position, bei der der Aufnehmerkopf 3F den Chip in die Positionierausnehmung 5 in die äußere Reihe 5A fallen läßt. Da es vorzuziehen und vorteilhaft ist, daß die vertikale Bewegungsstrecke des Aufnehmerkopfes 3R so klein wie möglich und gleich groß wie diejenige des Aufnehmerkopfes 3F ist, ist bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel aus diesem Grund die Ausgestaltung derart getroffen, daß der Aufnehmerkopf 3R an dem Trägerarm 3 derart befestigt ist, daß er um einen Abstand, der dem pegelmäßigen Unter-

schied (Höhenabstand) zwischen den abgesenkten Positionen der beiden Köpfe entspricht, niedriger liegt als der Aufnehmerkopf 3F, so daß der Aufnehmerkopf 3R einen Chip aus der Ausnahme 5 der äußeren Reihe 5A mit Hilfe der gleichen, kurzen, vertikalen Bewegungsstrecke wie diejenige des Aufnehmerkopfes 3F herausgreifen kann. Die vertikale Bewegungsstrecke des Aufnehmerkopfes 3R ist auf gleiche Größe wie diejenige des Aufnehmerkopfes 3F festgelegt.

Da der Aufnehmerkopf 3R, wie vorstehend erläutert, derart ausgelegt ist, daß er die gleiche, kurze vertikale Bewegungsstrecke wie diejenige des Aufnehmerkopfes 3F durchführt, ergibt sich aus Fig. 2, daß eine Festlegung der Tiefe der Positionierausnahmen 5 der inneren Reihe 5B derart, daß sie gleich groß ist wie diejenige der Positionierausnahmen 5 der äußeren Reihe 5A, die Strecke stark verringern würde, die ein Chip, der aus der Ausnahme 5 der äußeren Reihe 5A durch den Aufnehmerkopf 3R herausgegriffen worden ist, nach unten zurücklegt, wenn er in die Ausnahme 5 der inneren Reihe 5B fallengelassen wird. Demzufolge wäre es nicht nur schwierig, den Chip in der Ausnahme exakt zu positionieren, sondern es könnten auch die Leitungsstifte bzw. Kontaktstifte (Anschlüsse) des Chips in Berührung mit den schräg verlaufenden Wänden der Ausnahme 5 gelangen und hierdurch verzerrt bzw. verbogen oder in anderer Weise beschädigt werden. Im Hinblick hierauf sind die Positionierausnahmen 5 der inneren Reihe 5B tiefer ausgebildet als die Positionierausnahmen 5 der äußeren Reihe 5A, so daß der Chip, wenn er von dem Aufnehmerkopf 3R freigegeben wird, der dazu ausgelegt ist, sich in eine Position abzusenken, die tiefer liegt als diejenige des Aufnehmerkopfes 3F, aufgrund seines Eigengewichts mit der gleichen Strecke nach unten fallen kann, mit der sich auch ein Chip nach unten bewegt, wenn er in die Ausnahme 5 der äußeren Reihe 5A hineinfällt. Folglich sind die Positionierausnahmen 5 der inneren Reihe 5B bei diesem Beispiel tiefer ausgebildet als die Positionierausnahmen 5 der äußeren Reihe 5A, wobei der Tiefenunterschied dem Unterschied der Niveaus zwischen den Positionen, an denen die beiden Aufnehmerköpfe 3F und 3R montiert sind, entspricht.

Der Drehtisch 4 weist darüberhinaus eine sehr viel größere Masse auf oder stellt eine sehr viel größere Wärme- oder Kältequelle, die bei der Temperatur in der Konstanttemperaturkammer 9 gehalten wird, dar, verglichen mit einem zu testenden Chip, so daß die Wärme oder Kälte des Drehtisches noch wirksamer auf die Chips übertragen wird, die in den tieferen Positionierausnahmen 5 der inneren Reihe 5B gehalten sind. Es versteht sich somit, daß die Lagerung der zu testenden Chips in den Positionierausnahmen 5 des Drehtisch 4 mit größerer Tiefe den zusätzlichen Vorteil mit sich bringt, daß noch besser sicher gestellt ist, daß die zu testenden Chips auf eine vorbestimmte Temperatur erwärmt oder abgekühlt werden.

Das vorstehend beschriebene Ausführungsbeispiel ist derart ausgestaltet, daß die zu testenden Chips zunächst von dem Beladeabschnitt in die äußere Reihe 5A der Positionierausnahmen gebracht werden und danach, wenn jeder der aufgebrachten, zu testenden Chips eine Umdrehung ausgeführt hat, von der äußeren Reihe 5A der Positionierausnahmen jeweils in Querrichtung zu der inneren Reihe 5B der Positionierausnahmen für eine Zufuhr zu dem Testabschnitt bewegt werden. Es können jedoch zu testende Chips auch zunächst von dem Beladeabschnitt auf die innere Reihe 5B der Positionierausnahmen aufgebracht werden und dann, wenn jeder der aufgebrachten, zu testenden Chips eine Umdrehung durchgeführt hat, in Querrichtung von der inneren Reihe 5B der Positionierausnahmen

zu der äußeren Reihe 5A der Positionierausnahmen für eine Zufuhr zu dem Testabschnitt bewegt werden.

Auch wenn bei dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel zwei kreisförmige Reihen von Positionierausnahmen auf konzentrischen Kreisen angeordnet sind, können ferner auch N kreisförmige Reihen von Positionierausnahmen vorgesehen sein (N bezeichnet eine ganze Zahl, die gleich groß wie oder größer als 2 ist). Zum Beispiel können drei kreisförmige Reihen von Positionierausnahmen auf konzentrischen Kreisen auf dem Drehtisch 4 ausgebildet sein und es können zu testende Chips zunächst von dem Beladeabschnitt in die äußerste oder die innerste Reihe von Positionierausnahmen eingebracht werden, wonach die in die äußerste oder innerste Reihe eingebrachten Chips, wenn sie jeweils eine Umdrehung durchgeführt haben, in Querrichtung von der äußersten oder der innersten Reihe zu der mittleren Reihe der Positionierausnahmen transportiert werden. Wenn dann jeder der in die mittlere Reihe eingebrachten Chips eine weitere Umdrehung durchgeführt hat, wird er in Querrichtung von der mittleren Reihe zu der innersten oder äußersten Reihe für die Zufuhr zu dem Testabschnitt transportiert. Dies bedeutet, daß zu testende Chips, die in jede der Positionierausnahmen der äußersten oder der innersten Reihe bei der Winkelposition (A) eingebracht worden sind, um zwei Umdrehungen (N - 1 Umdrehungen) gedreht werden können, wonach die zu testenden Chips weiterhin von der Winkelposition (A) zu der Winkelposition (B) für die Zufuhr zu dem Testabschnitt gedreht werden können.

Weiterhin können im Fall einer Chip-Handhabungsvorrichtung, die gemäß der Darstellung in Fig. 7 zum gleichzeitigen Transportieren von zwei Chips ausgebildet ist, vier kreisförmige Reihen von Positionierausnahmen auf konzentrischen Kreisen ausgebildet sein, und es kann der Trägerarm 3 mit vier Aufnehmerköpfen versehen sein. Die Ausgestaltung kann derart getroffen sein, daß der Trägerarm 3 zwei Chips zum gleichen Zeitpunkt von der Tablettgruppe 2A in dem Beladeabschnitt zum Beispiel auf die beiden äußersten Reihen aufbringt, wonach die aufgebrachten, zu testenden Chips, nachdem sie eine Umdrehung durchgeführt haben, von den beiden äußersten Reihen von Positionierausnahmen zu den beiden verbleibenden innersten Reihen von Positionierausnahmen in Querrichtung transportiert werden, wobei zur gleichen Zeit zwei zu testende Chips von der Tablettgruppe 2A in dem Beladeabschnitt auf die beiden, nun geleerten äußersten Reihen von Positionierausnahmen aufgebracht werden und zwei zu testende Chips von den beiden innersten Reihen von Positionierausnahmen zu dem Testabschnitt transportiert werden.

Für den Fall, daß der Trägerarm 3 zwei oder mehr Chips zu dem gleichen Zeitpunkt von der Tablettgruppe 2A in dem Beladeabschnitt auf die beiden oder mehrere äußerste (innerste) Reihen von Positionierausnahmen aufbringt, kann der Trägerarm 3 mit einer Anzahl von Aufnehmerköpfen versehen sein, die der Anzahl von Chips entspricht, die zum gleichen Zeitpunkt von der Tablettgruppe 2A in den Beladeabschnitt auf die äußersten (innersten) Reihen aufgebracht werden können.

Gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel wird ein zu testender Chip in jeder der Positionierausnahmen 5 in dem Drehtisch 4 an der Winkelposition (A), das heißt an der Chipbeschickungsposition, plaziert und wird dann um mindestens eine Umdrehung gedreht, wonach sich eine Bewegung um einen vorbestimmten Winkel (240°) bis zu der Winkelposition (B), das heißt bis zu der Zufuhrposition zu dem Testabschnitt, anschließt, um hierdurch zu dem Testabschnitt 7 transportiert zu werden. Ein zu testender Chip wird somit während der Zeitspanne, die für mindestens eine Um-

drehung erforderlich ist, zuzüglich der Zeitspanne, die für die Drehung um den vorbestimmten Winkel bis zu der Zufuhrposition zu dem Testabschnitt 7 erforderlich ist, der in der Konstanttemperaturkammer 9 herrschenden Temperatur ausgesetzt, um somit einer vorbestimmten Temperaturbelastung zu unterliegen. Da diese zusätzliche, für die mindestens eine Umdrehung benötigte Zeitspanne länger ist als die Zeitdauer für die Drehung um den vorbestimmten Winkel zu der Zufuhrposition zu dem Testabschnitt 7, kann eine mehr als doppelt solange Zeitspanne wie bei der einleitend beschriebenen Chip-Handhabungsvorrichtung dazu verwendet werden, die Temperatur der zu testenden Chips auf ein vorbestimmtes Niveau anzuheben oder abzusenken. Es ist somit möglich, eine ausreichend lange Zeitspanne zur korrekten Aufheizung oder Abkühlung der zu testenden Chips bereitzustellen, so daß auch dann kein Problem auftritt, wenn der Drehtisch 4 synchron mit der Testdauer in dem Testabschnitt 7 gedreht wird, wodurch die Zeitspanne, die zum Testen von Chips erforderlich ist, verkürzt werden kann.

Unter Bezugnahme auf die Fig. 3 bis 5 wird nun ein zweites Ausführungsbeispiel einer Chip-Handhabungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung erläutert. Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel wird die vorliegende Erfindung bei einer Chip-Handhabungsvorrichtung mit dem in Fig. 7 gezeigten Aufbau eingesetzt, wobei die Komponenten, die denjenigen der in Fig. 7 gezeigten Handhabungsvorrichtung entsprechen, mit den gleichen Bezugszeichen versehen sind und daher nur insoweit erneut beschrieben werden, als dies erforderlich ist.

Fig. 3 zeigt eine vergrößerte Querschnittsansicht, in der eine der Positionierausnehmungen 5 dargestellt ist, die in dem Drehtisch 4 ausgebildet sind und ein wesentliches Merkmal des zweiten Ausführungsbeispiels darstellen. Aus Fig. 7 ist ersichtlich, daß der Drehtisch 4 mit zwei Reihen von winkelmäßig gleich beabstandeten Positionierausnehmungen 5 versehen ist, die ringförmig auf konzentrischen Kreisen angeordnet sind. Da jedoch alle in dem Drehtisch 4 ausgebildeten Positionierausnehmungen 5 identische Gestaltung, gleiche Struktur und identischen Aufbau aufweisen, ist in Fig. 3 als repräsentativ für alle Ausnehmungen die Positionierausnehmung 5 gezeigt, die in die Winkelposition (A) gedreht ist, das heißt in die Chip-Beschickungsposition, und zur Aufnahme eines Chips bereit ist, der von der Tablettgruppe 2A in dem Beladeabschnitt hertransportiert wird.

Bei diesem zweiten Ausführungsbeispiel sind Positionierausnehmungen 5, die eine größere Tiefe als die Positionierausnehmungen in Fig. 6 aufweisen, in gleichen winkelmäßigen Abständen in dem Drehtisch 4 ausgebildet. Ein Höhenförderer 20 ist in dem Boden jeder der Positionierausnehmungen 5 angeordnet. Bei diesem Ausführungsbeispiel weist jede Positionierausnehmung eine zur Aufnahme von zwei Chips ausreichende Tiefe auf, da jede der Positionierausnehmungen 5 derart ausgelegt ist, daß sie zwei zu testende Chips aufnehmen kann. Der Höhenförderer 20 ist in dem Boden der Positionierausnehmung 5 für vertikale Aufwärts- und Abwärtsbewegungen angebracht und ist dazu ausgelegt, auf seiner Oberfläche einen zu testenden Chip aufzunehmen.

Der Höhenförderer 20 weist speziell bei diesem Ausführungsbeispiel einen zylindrischen Körper 20A mit Flanschen 20B auf, die sich von diesem an dessen entgegengesetzten Enden erstrecken, wobei der zylindrische Körper 20A gleitend in einer Öffnung aufgenommen ist, die durch die Bodenwand der Positionierausnehmung 5 hindurchgehend ausgebildet ist. Der obere und der untere Flansch 20B dienen als Anschläge zur Begrenzung der vertikalen Bewe-

gungsstrecke des Höhenförderers 20 durch Anschläge an der Bodenwand der Positionierausnehmung 5.

An den Winkelpositionen (A) und (B) (siehe Fig. 7) sind Antriebseinrichtungen 12 zum Anheben und Absenken der Höhenförderer 20 angeordnet. Da bei diesem Ausführungsbeispiel zwei Reihen von Positionierausnehmungen 5 auf konzentrischen Kreisen in dem Drehtisch 4 ausgebildet sind, sind an jeder der Winkelpositionen (A) und (B) jeweils zwei Antriebseinrichtungen vorgesehen. Bei diesem Ausführungsbeispiel weist jede Antriebseinrichtung 12 eine Luft-Zylinder-Kolben-Baugruppe auf. Es versteht sich jedoch, daß auch eine andere Antriebseinrichtung eingesetzt werden kann.

Die Antriebseinrichtungen 12 sind an der Außenseite der Konstanttemperaturkammer bzw. außerhalb derselben montiert. Als Beispiel ist der Zylinderabschnitt jeder Antriebseinrichtung 12 gemäß der Darstellung an der Außenfläche der isolierenden Wand (Bodenwand) 13 der Konstanttemperaturkammer 9 derart montiert, daß sich ein beweglicher Stab (Kolbenstange) 14 jeder Antriebseinrichtung 12 nach oben durch die isolierende Wand 13 hindurch bis in die Nähe der unteren Fläche des Drehtisches 4 erstreckt. Da jeder Höhenförderer 20 bei dieser Ausgestaltung sich normalerweise aufgrund seines Eigengewichts in der unteren Position befindet, ist jede Antriebseinrichtung 12 vorzugsweise derart positioniert, daß sich das obere Ende der Kolbenstange 14 dann, wenn sich die Kolbenstange 14 der Antriebseinrichtung 12 in der zurückgezogenen Position befindet, geringfügig unterhalb der Bodenstirnfläche des Höhenförderers 20 befindet, der in seine untere Position abgesenkt ist.

Wenn die Positionierausnehmungen 5 und folglich die zugeordneten Höhenförderer 20 durch Drehung des Drehtisches 4 entweder in die Winkelposition (A) oder in die Winkelposition (B), an denen die Antriebseinrichtungen 12 angeordnet sind, bewegt werden, befindet sich das obere Ende der Kolbenstange 14 jeder der beiden Antriebseinrichtungen 12 in einer Position nahe bei der Bodenstirnfläche des Höhenförderers 20. Ausgehend von dieser Position wird jede Antriebseinrichtung 12 betätigt, so daß die Kolbenstange 14 nach oben verlängert bzw. ausgefahren wird, um hierdurch den Höhenförderer 20 in die obere, in Fig. 3 dargestellte Position anzuheben. Wenn jede Antriebseinrichtung 12 in umgekehrter Weise betätigt wird, so daß die Kolbenstange 14 nach unten zurückgezogen wird, kann sich der Höhenförderer 20 aufgrund seines Eigengewichts von der oberen Position zu der unteren Position, die in den Fig. 4 und 5 gezeigt ist, absenken.

Wie vorstehend erläutert, ist jeder Höhenförderer 20 dazu ausgelegt, zwei vertikale Positionsniveaus, nämlich die obere und die untere Position, einzunehmen. Jeder Höhenförderer 20, der an der Winkelposition (A) des Drehtisch 4 angeordnet ist, wird zunächst durch die zugeordnete Antriebseinrichtung 12 in die obere Position angehoben und dort gehalten, in der der Höhenförderer einen ersten, zu testenden Chip von dem Aufnehmerkopf 15 des Trägerarms 3 aufnimmt. Nachdem der Höhenförderer den ersten Chip aufgenommen hat, wird die Antriebseinrichtung 12 in Gegenrichtung betätigt, um die Kolbenstange 14 nach unten zurückzuführen, wodurch es dem Höhenförderer 20 möglich ist, nach unten in die untere Position, die in Fig. 4 gezeigt ist, zu wandern und dort anzuhalten. In der unteren Position nimmt der Höhenförderer einen zweiten, zu testenden Chip von dem Aufnehmerkopf 15 des Dreharms 3 auf dem zuvor aufgenommenen ersten Chip auf (siehe Fig. 5). Hierbei kann die Strecke D1 der Abwärtsbewegung des ersten Chips gleich groß wie die Strecke D2 der Abwärtsbewegung des zweiten Chips ausgelegt werden, indem der vertikale Hub S

der Bewegung des Höhenförderers 20 derart festgelegt wird, daß er gleich groß ist wie die Dicke T eines Chips, wie es in Fig. 4 gezeigt ist. Es ist somit möglich, alle beliebigen, zu testenden Chips in alle Positionierausnehmungen 5 mit denselben Bedingungen herabfallen zu lassen (mit der gleichen Strecke der Abwärtsbewegung).

Jeder der Aufnehmerköpfe 15, die an dem Trägerarm 3 angebracht sind, ist hierbei derart ausgelegt, daß er in gleicher Weise wie bei dem anhand von Fig. 7 erläuterten Stand der Technik von dem Trägerarm 3 nach unten bewegt werden kann, um einen Chip durch die Wirkung einer Unterdruckansaugung anzusaugen und zu halten. Auch wenn in den Fig. 3 bis 5 lediglich ein einziger Aufnehmerkopf 15 dargestellt ist, sind tatsächlich zwei Aufnehmerköpfe an dem Trägerarm 3 angebracht, so daß zwei Chips gleichzeitig gehandhabt werden können. Wie in Fig. 5 gezeigt ist, werden an der zur Chipbeschickung dienenden Winkelposition (A) des Drehtisches 4 zwei zu testende Chips in jede der Positionierausnehmungen 5 der beiden ringförmig angeordneten Reihen eingebracht und dann von der Winkelposition (A) zu der Winkelposition (B) des Drehtisches 4 für die Zufuhr der Chips zu dem Testabschnitt 7 bewegt. Während der Bewegung von der Winkelposition (A) zu der Winkelposition (B) werden die Chips der Temperatur in der Konstanttemperaturkammer 9 ausgesetzt.

An der Winkelposition (B) greifen zwei Aufnehmerköpfe, die an dem Kontaktarm 6 angebracht sind, zu testende Chips aus den Positionierausnehmungen 5 der äußeren bzw. inneren Reihen heraus und transportieren diese zu dem Testabschnitt 7. Da zwei zu testende Chips in der Form eines vertikalen Stapels in jeder der Positionierausnehmungen 5 gehalten sind, greifen die beiden Aufnehmerköpfe des Kontaktarms 6 zunächst die oberen Chips von den Stapeln aus den beiden Positionierausnehmungen 5 der äußeren bzw. inneren Reihe ab und transportieren diese zu dem Testabschnitt 7. Die beiden Antriebseinrichtungen 12 werden dann betätigt, um die Höhenförderer 20 in die obere, in Fig. 3 gezeigte Position anzuheben. In dieser Position greifen die beiden Aufnehmerköpfe des Kontaktarms 6 die nun freigelegten und angehobenen, unteren Chips von den Stapeln aus den beiden Positionierausnehmungen 5 der äußeren bzw. inneren Reihe heraus und transportieren diese zu dem Testabschnitt 7. Nachdem die jeweils zwei zu testenden Chips, die in jeder der Positionierausnehmungen 5 der äußeren und inneren Reihen gehalten sind, somit zu dem Testabschnitt 7 transportiert worden sind, werden die beiden Antriebseinrichtungen 12 in Gegenrichtung betätigt, um den Höhenförderer 20 hierdurch das Absinken in die untere, in den Fig. 4 und 5 gezeigte Position zu ermöglichen. Während dieses Vorgangs wird der Drehtisch 4 im Stillstand gehalten.

Es versteht sich somit, daß das Zeitintervall, das zur Bewegung des Drehtisches 4 um einen Teilungsabstand erforderlich ist, zweimal so groß ist wie die Testdauer (die für den Test von einem Chip erforderliche Zeitspanne) in dem Testabschnitt 7, da der Drehtisch 4 während der Zeitspanne, die zum Testen von zwei Chips, die in einer Positionierausnehmung übereinander gestapelt sind, in dem Testabschnitt erforderlich ist, im Stillstand gehalten wird. Anders ausgedrückt, kann die Drehgeschwindigkeit des Drehtisches 4 verringert werden. Dies erlaubt es den zu testenden, durch den Drehtisch 4 getragenen Chips, der Temperatur in der Konstanttemperaturkammer 9 in ausreichendem Maße ausgesetzt zu sein, wodurch sicher gestellt ist, daß die durch eine vorbestimmte Temperatur hervorgerufene Temperaturbelastung auf die Chips einwirkt. Auf der anderen Seite ist festzustellen, daß die Testzeitdauer in dem Testabschnitt 7 die gleiche ist wie bei der Chip-Handhabungsvorrichtung, die in Fig. 7 dargestellt ist. Demgemäß tritt weder eine Ver-

ringerung hinsichtlich der Anzahl von je Zeiteinheit zu testenden Chips auf noch ergibt sich irgendeine Vergrößerung hinsichtlich der Testzeitdauer.

Wenn sich die beiden Höhenförderer 20 in ihren oberen Positionen befinden, ist der freigelegte, untere Chip des vertikalen Stapels in der zugeordneten Positionierausnehmung der Positionierausnehmungen 5 auf dem gleichen Niveau positioniert wie die zuvor von dem oberen der beiden vertikal gestapelten Chips eingenommene Höhenlage. Dies ermöglicht es den beiden Aufnehmerköpfen des Kontaktarms 6, die unteren Chips mit demselben Hub wie beim Abgreifen der oberen Chips aufzunehmen und diese zu dem Testabschnitt 7 zu transportieren. Es versteht sich somit, daß der Vorgang der Steuerung der vertikalen Bewegungen der Aufnehmerköpfe folglich leichter sein kann und daß ein genauer Aufnahmevorgang seitens der Aufnehmerköpfe sicher gestellt ist.

Auch wenn jede der Positionierausnehmungen 5, die in dem Drehtisch ausgebildet sind, bei dem zweiten Ausführungsbeispiel gemäß der Darstellung mit einer Tiefe versehen sind, die zum Aufnehmen von zwei Chips ausreichend ist, kann auch jede Positionierausnehmung derart ausgestaltet sein, daß sie mehr als zwei Chips aufnimmt. Falls die Anzahl von Chips, die in jeder der Positionierausnehmungen 5 aufgenommen werden können, gleich N ist (N bezeichnet eine ganze Zahl, die gleich groß wie oder größer als 2 ist), muß die Antriebseinrichtung 12 zum Anheben und Absenken des zugeordneten Höhenförderers 20 lediglich derart ausgestaltet werden, daß sie N Anhaltepositionen besitzt. Als Beispiel kann eine solche Antriebseinrichtung einen Schrittmotor und eine linear bewegliche Einrichtung wie etwa eine Zahnstangentrieb-Anordnung, die durch den Schrittmotor angetrieben wird, oder eine linear bewegliche Einrichtung, bei der ein Schraubenmechanismus eingesetzt wird, aufweisen.

Ferner ist darauf hinzuweisen, daß die vorliegende Erfindung nicht nur bei einer Chip-Handhabungsvorrichtung, die mit einem Drehtisch 4 mit zwei kreisförmigen Reihen von auf konzentrischen Kreisen ausgebildeten Positionierausnehmungen versehen ist, sondern auch bei einer Chip-Handhabungsvorrichtung zum Einsatz kommen kann, wie sie in Fig. 6 gezeigt ist und mit einem Drehtisch ausgestattet ist, der lediglich eine einzige kreisförmige Reihe von Positionierausnehmungen aufweist. Weiterhin ist die vorliegende Erfindung auch bei einer Chip-Handhabungsvorrichtung anwendbar, die einen Drehtisch enthält, der mehr als zwei kreisförmige Reihen von Positionierausnehmungen enthält, wobei jeweils die gleichen funktionellen Vorteile resultieren.

Wie vorstehend erläutert, sind gemäß dem ersten Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung N kreisförmige Reihen von Positionierausnehmungen auf konzentrischen Kreisen in dem Drehtisch ausgebildet. Zu testende Chips werden an der zur Chipbeladung dienenden Winkelposition des Drehtisches in mindestens eine aus den N kreisförmigen Reihen von Positionierausnehmungen eingebracht. Wenn jeder der zu testenden, eingebrachten Chips eine Runde durchgeführt hat und zu der ursprünglichen Beladeposition zurückgekehrt ist, wird er in Querrichtung zu einer anderen Reihe von Positionierausnehmungen transportiert. Nachdem jeder der zu testenden, aufgebrachten Chips mindestens eine Runde durchgeführt hat, wird er zu dem Testabschnitt an der Winkelposition zur Abgabe von dem Drehtisch gefördert. Falls erforderlich, kann jeder der aufgebrachten, zu testenden Chips eine weitere oder mehrere Runden durchführen, bevor er zu dem Testabschnitt an der zur Abnahme von dem Drehtisch dienenden Winkelposition transportiert wird. Dies bedeutet, daß jeder der zu testenden, durch den Dreh-

tisch transportierten Chips mindestens eine Umdrehung durchführt, wonach sich eine Drehung von der Position des Transports in Querrichtung (die die gleiche ist wie die zur Chipbeschickung dienende Winkelposition) zu der Abgabewinkelposition anschließt, so daß für jeden zu testenden Chip im Vergleich zum Stand der Technik eine zusätzliche Zeitspanne bereitgestellt werden kann, die für die Bewegung entsprechend mindestens einer Umdrehung erforderlich ist. Es steht somit viel Zeit dafür bereit, daß der Chip die in der Konstanttemperaturkammer herrschende Temperatur in angemessener Weise annehmen kann. Selbst wenn daher der Drehtisch inkremental bzw. schrittweise Teilungsabstand für Teilungsabstand synchron mit der Testdauer in dem Testabschnitt gedreht wird, ist es möglich, die Temperatur des zu testenden Chips auf eine auslegungsgemäß geplante Temperatur anzuheben oder abzusenken. Es ist somit ersichtlich, daß die vorliegende Erfindung die erheblichen Vorteile bereitstellt, daß die Anzahl von Chips, die je Zeiteinheit getestet werden können, vergrößert werden kann, und daß die Zeitspanne, die zum Durchführen des Testens erforderlich ist, verringert werden kann.

Gemäß dem zweiten Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung ist jede der in dem Drehtisch ausgebildeten Positionierausnehmungen derart ausgebildet, daß sie N zu testende Chips in der Form eines vertikalen Stapels aufnehmen und transportieren kann, wobei der Drehtisch während der Zeitspanne, in der N Chips in einem vertikalen Stapel in dem Testabschnitt getestet werden, im Stillstand gehalten wird. Das Zeitintervall, das zum Drehen des Drehtisches um einen Teilungsabstand erforderlich ist, kann somit N mal so lang sein wie die Testzeitdauer in dem Testabschnitt. Da jedoch die Testzeitdauer zum Testen jedes Chips in dem Testabschnitt gleich groß ist wie beim Stand der Technik, wird die Anzahl von Chips, die je Zeiteinheit getestet werden, nicht verringert. Auch verlängert sich die Zeitspanne, die zum Durchführen der Tests erforderlich ist, nicht. Darüberhinaus kann die Drehgeschwindigkeit des Drehtisches verringert werden, so daß Chips, die durch den Drehtisch transportiert werden, der Temperatur in der Konstanttemperaturkammer in ausreichendem Maße ausgesetzt werden können, wodurch sichergestellt wird, daß die zu testenden Chips einer der vorbestimmten Temperatur entsprechenden Temperaturbelastung ausgesetzt werden.

Auch wenn die vorstehend erläuterten Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung im Hinblick auf Chips als repräsentative Halbleiterbauelemente beschrieben worden sind, versteht es sich, daß die vorliegende Erfindung auch bei einer Vorrichtung zum Transportieren und Handhaben von Halbleiterbauelementen eingesetzt werden kann, bei der andere Halbleiterbauelemente als Chips gehandhabt werden, wobei sich die gleichen funktionellen Wirkungen und Effekte ergeben.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Transportieren und Handhaben von Halbleiterbauelementen, bei der zu testende, in einem Tablett (2A) gehaltene Halbleiterbauelemente aufeinanderfolgend an einer Halbleiterbauelemente-Beschickungsposition (A) in eine kreisförmige Anordnung von in einem Drehtisch (4) ausgebildeten Positionierausnehmungen (5) übertragen werden, wobei der Drehtisch (4) zum Transportieren der Halbleiterbauelemente, die in den Positionierausnehmungen (5) gehalten sind, zu einer Position (B) gedreht wird, die benachbart zu einem Testabschnitt (7) liegt, wobei die Halbleiterbauelemente während ihres Transports durch den Drehtisch (4) einer Temperaturbelastung gemäß ei-

ner vorbestimmten Temperatur ausgesetzt werden und in der benachbart zu dem Testabschnitt (7) liegenden Position (B) aufeinanderfolgend von dem Drehtisch (4) zu dem Testabschnitt (7) zur Durchführung eines Tests transportiert werden, wobei

die Positionierausnehmungen (5), die in dem Drehtisch (4) ausgebildet sind, in N kreisförmigen Reihen (5A, 5B), die auf konzentrischen Kreisen liegen, angeordnet sind, wobei N eine ganze Zahl gleich oder größer als 2 bezeichnet,

die zu testenden Halbleiterbauelemente aufeinanderfolgend von dem Tablett (2A) in die Positionierausnehmungen von mindestens einer der N Reihen an der Halbleiterbauelement-Beschickungsstation (A) gebracht werden,

das oder die Halbleiterbauelemente dann, wenn jedes der eingebrachten Halbleiterbauelemente aufgrund der Drehung des Drehtisches (4) eine Runde bzw. Umdrehung zurückgelegt hat, in Querrichtung in eine der Positionierausnehmungen einer anderen der N Reihen, die die Halbleiterbauelemente-Beschickungsposition (A) leer erreicht hat, transportiert werden, und zur gleichen Zeit die Positionierausnehmungen, die durch den Transport der Halbleiterbauelemente in Querrichtung geleert worden sind, aufeinanderfolgend an der Halbleiterbauelement-Beschickungsposition (A) mit neuen, von dem Tablett stammenden Halbleiterbauelementen beschickt werden, und die Halbleiterbauelemente, die aufgrund der Drehung des Drehtisches (4) mindestens eine Umdrehung durchgeführt haben, dann, wenn sie zu der Position (B) benachbart zu dem Testabschnitt (7) transportiert sind, aufeinanderfolgend von dem Drehtisch (4) zu dem Testabschnitt (7) gefördert werden.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die in dem Drehtisch (4) ausgebildeten Positionierausnehmungen (5) in zwei kreisförmigen Reihen (5A, 5B) angeordnet sind, die auf konzentrischen Kreisen liegen, daß die zu testenden Halbleiterbauelemente aufeinanderfolgend von dem Tablett (2A) in die Positionierausnehmungen (5) der äußeren der beiden Reihen eingebracht werden, daß ein jeweils eingebrachtes Halbleiterbauelement dann, wenn es eine Umdrehung aufgrund der Drehung des Drehtisches durchgeführt hat, von der äußeren Reihe in eine der Positionierausnehmungen der inneren der beiden Reihen in Querrichtung transportiert wird, daß die Positionierausnehmungen der äußeren Reihe, die durch die Umsetzung der Halbleiterbauelemente geleert worden sind, aufeinanderfolgend mit neuen Halbleiterbauelementen von dem Tablett beschickt werden, während die Halbleiterbauelemente, die in die Positionierausnehmungen der inneren Reihe umgesetzt worden sind, zu der Position (B) nahe bei dem Testabschnitt (7) für eine Zufuhr zu dem Testabschnitt transportiert werden.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Positionierausnehmungen (5) der inneren Reihe (5B) eine größere Tiefe als die Positionierausnehmungen der äußeren Reihe (5A) aufweisen.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Positionierausnehmungen (5) jeder Reihe in winkelmäßigen Abständen von ungefähr 12° ausgebildet sind, und daß ein Winkelabstand von ungefähr 240° zwischen der Winkelposition (A), bei der die zu testenden Halbleiterbauelemente aufeinanderfolgend in die Positionierausnehmungen (5) auf dem Drehtisch (4) eingebracht werden, und der Winkelposition (B), bei der die Halbleiterbau-

elemente aufeinanderfolgend zu dem Testabschnitt (7) transportiert werden, vorhanden ist.

5. Vorrichtung zum Transportieren und Handhaben von Halbleiterbauelemente, bei der zu testende, in einem Tablett (2A) gehaltene Halbleiterbauelemente aufeinanderfolgend an einer Halbleiterbauelemente-Beschickungsposition (A) in eine kreisförmige Anordnung von Positionierausnehmungen (5) übertragen werden, die in einem Drehtisch (4) ausgebildet sind, der seinerseits für den Transport der in den Positionierausnehmungen gehaltenen Halbleiterbauelementen zu einer Position (B), die einem Testabschnitt (7) benachbart ist, gedreht wird, wobei die Halbleiterbauelemente während des Transports durch den Drehtisch einer Temperaturbelastung entsprechend einer vorbestimmten Temperatur ausgesetzt werden, und die Halbleiterbauelemente in der dem Testabschnitt (7) benachbarten Position (B) aufeinanderfolgend von dem Drehtisch (4) zu dem Testabschnitt (7) für die Durchführung eines Tests gefördert werden, wobei

jede der Positionierausnehmungen (5) ausreichend tief ausgebildet ist, um eine Mehrzahl von zu testenden Halbleiterbauelementen in Form eines vertikalen Stapels aufzunehmen,

ein Höhenförderer (20) in dem Boden jeder Positionierausnehmung (5) für eine vertikale Bewegung der aufeinandergestapelten Halbleiterbauelemente angeordnet ist,

Antriebseinrichtungen (12) an der Halbleiterbauelemente-Beschickungsposition (A), bei der die zu testenden Halbleiterbauelemente von dem Tablett (2A) in die Positionierausnehmungen auf dem Drehtisch (4) eingebracht werden, und an der Position (B), die dem Testabschnitt (7) benachbart ist und bei der die zu testenden Halbleiterbauelemente aus den Positionierausnehmungen auf dem Drehtisch zu dem Testabschnitt transportiert werden, vorgesehen sind, wobei die Antriebseinrichtungen dazu ausgelegt sind, die Höhenförderer (20) derart anzutreiben, daß diese an Positionen anhalten können, deren Anzahl der Anzahl von aufeinandergestapelten Halbleiterbauelementen entspricht, und jeder der Höhenförderer (20) an der Halbleiterbauelemente-Beschickungsposition (A) durch die zugehörige Antriebseinrichtung (12) in eine vorbestimmte Position angehoben wird, derart, daß die Strecke der Abwärtsbewegung, mit der die Halbleiterbauelemente in die Positionierausnehmungen fallen, konstant gehalten wird, und daß jeder der Höhenförderer (20) an der dem Testabschnitt (7) benachbarten, zur Abgabe dienenden Position (B) durch die zugehörige Antriebseinrichtung (12) derart bewegt wird, daß eine Aufnehmereinrichtung die Halbleiterbauelemente stets auf der Höhenlage des obersten der gestapelten Halbleiterbauelemente in jeder der Positionierausnehmungen aufnehmen kann.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß jede Positionierausnehmung (5) eine Tiefe aufweist, die zur Aufnahme von zwei Halbleiterbauelementen ausreichend ist, daß jeder Höhenförderer (20) in dem Boden der zugeordneten Positionierausnehmung für eine vertikale Aufwärts- und Abwärtsbewegung zwischen zwei Positionen gemäß einer oberen oder unteren Höhenlage angebracht ist, daß jede Antriebseinrichtung (12) dazu ausgelegt ist, die Höhenförderer derart anzutreiben, daß der Höhenförderer an der Halbleiterbauelement-Beschickungsposition (A) zunächst durch die zugeordnete Antriebseinrichtung in die der oberen Höhenlage entsprechende Position angehoben wird, und nach Einbringen eines ersten Halb-

leiterbauelements in die zugeordnete Positionierausnehmung der Höhenförderer in die Position der unteren Höhenlage abgesenkt wird, und daß der Höhenförderer an der zur Abgabe dienenden Position (B) nach dem Abgreifen des oberen der gestapelten Halbleiterbauelemente aus der zugeordneten Positionierausnehmung, durch die zugehörige Antriebseinrichtung in die der oberen Höhenlage entsprechende Position angehoben wird.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Höhenförderer (20) bei dem Absenken aus der der oberen Höhenlage entsprechenden Position in die der unteren Höhenlage entsprechende Position sich aufgrund seines Eigengewichts herabbewegen kann, ohne durch die zugehörige Antriebseinrichtung angetrieben zu werden.

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

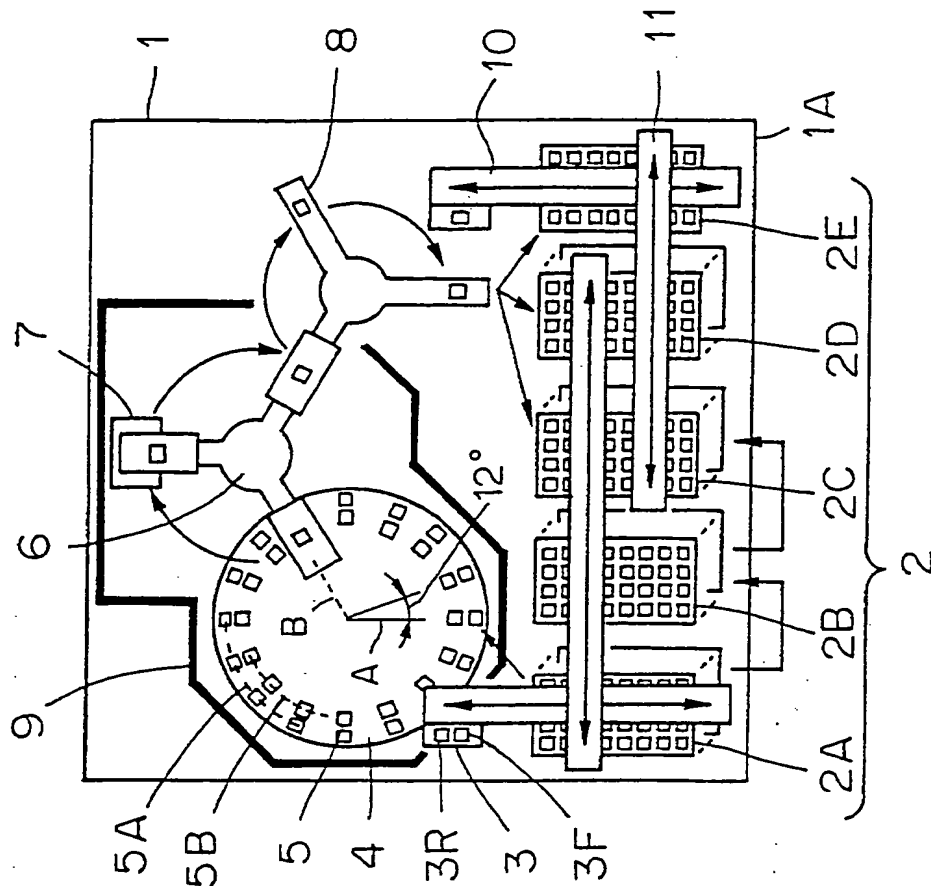


FIG. 1

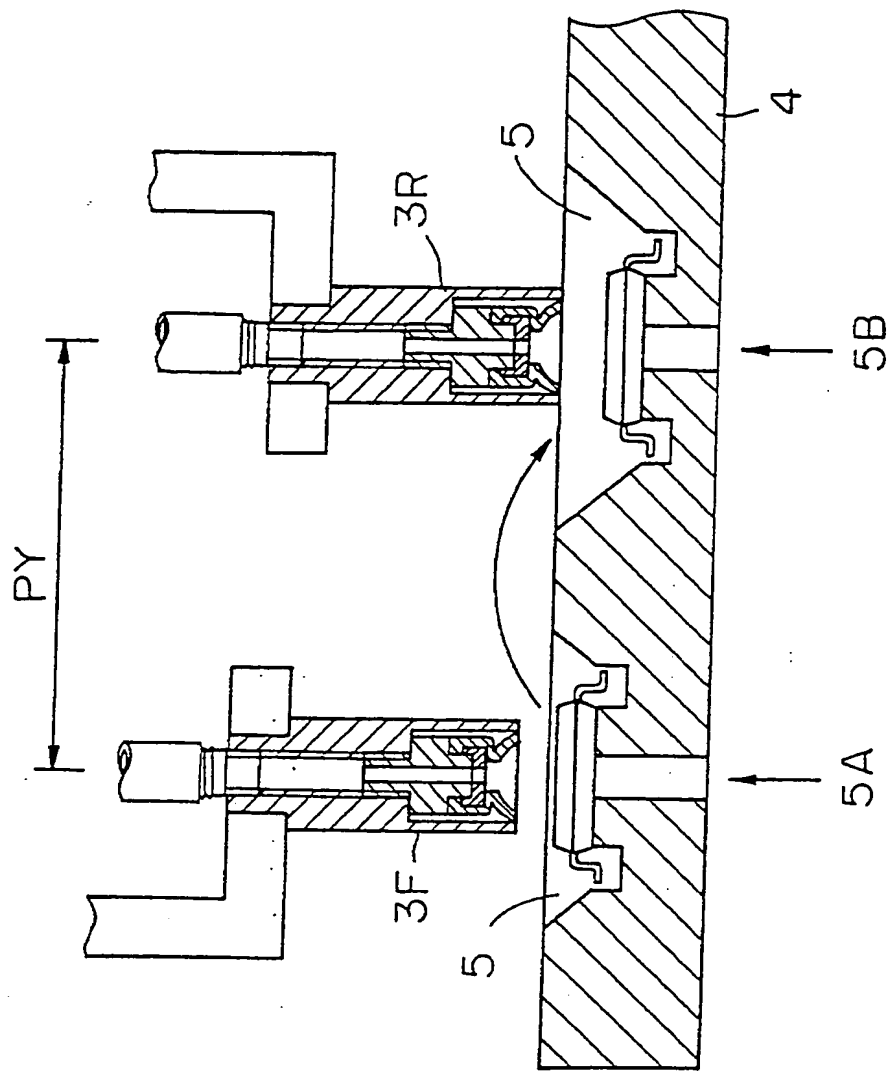


FIG. 2

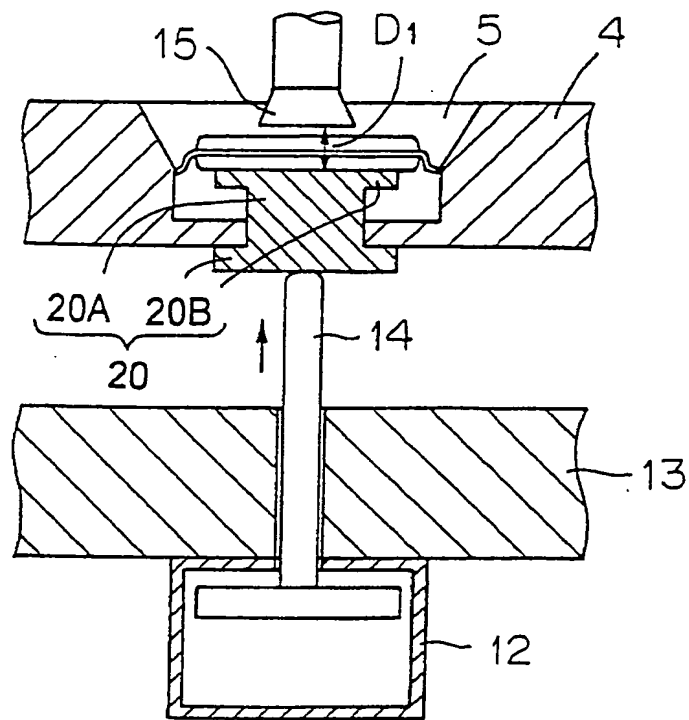


FIG. 3

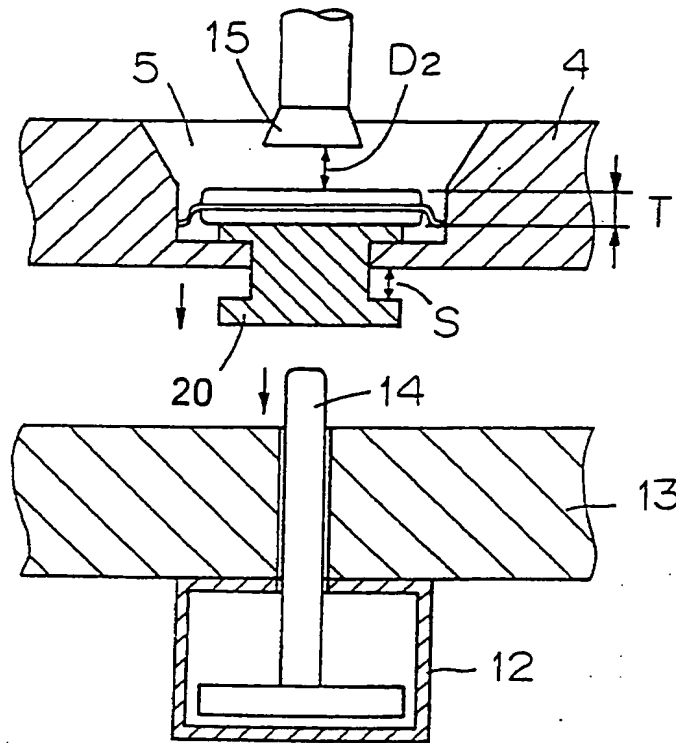


FIG. 4

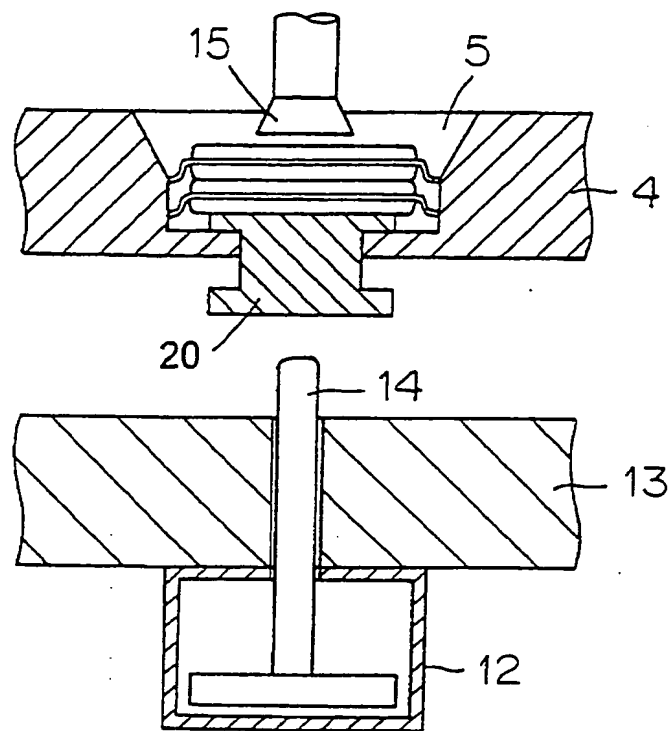


FIG. 5

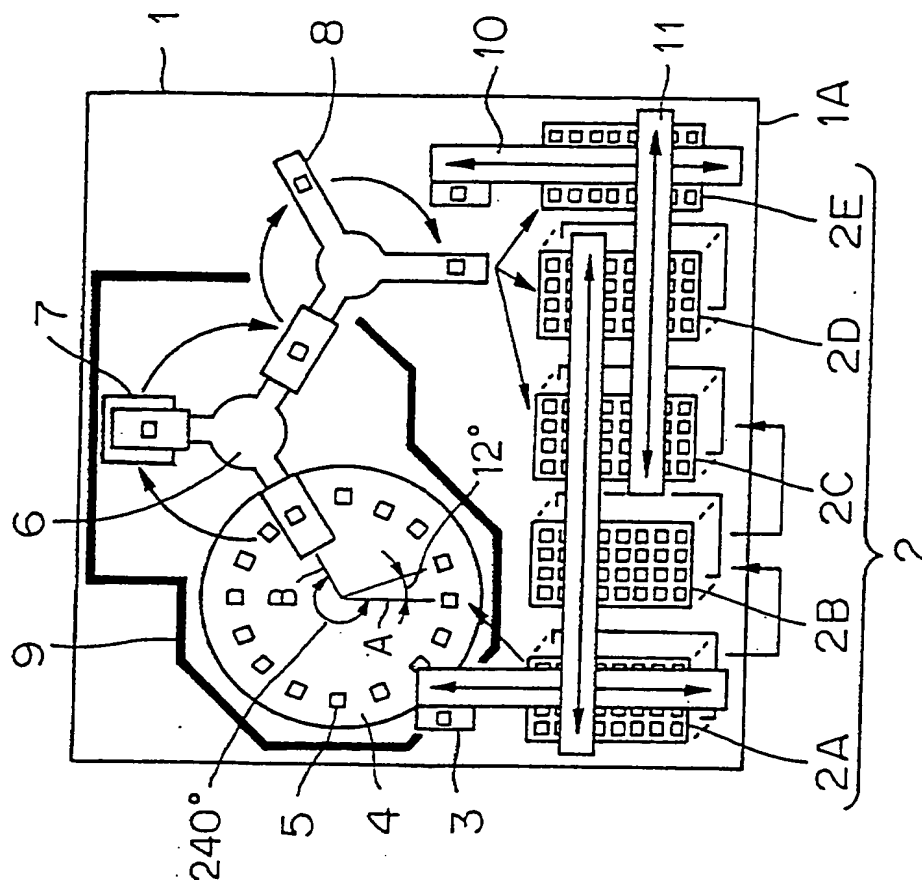


FIG. 6

STAND DER TECHNIK

DOCKET NO: _____
SERIAL NO: _____
APPLICANT: _____
LERNER AND GREENBERG P.A.
P.O. BOX 2480
HOLLYWOOD, FLORIDA 33035
TEL. (954) 952-1100

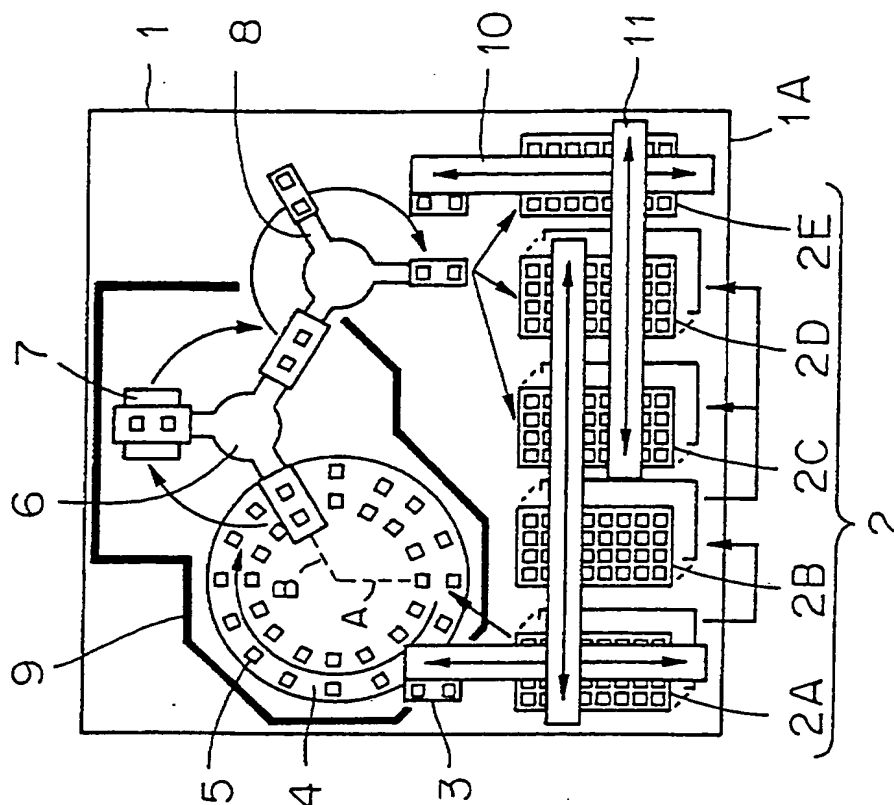


FIG. 7

STAND DER TECHNIK

DOCKET NO: 1999 P8051
 SERIAL NO: _____
 APPLICANT: Huber et al.
 LERNER AND GREENBERG P.A.
 P.O. BOX 2480
 HOLLYWOOD, FLORIDA 33022
 TEL. (954) 925-1100